

整理番号 67000019

発送番号 148136

発送日 平成14年 5月14日 1 / 2

拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2000-260239
起案日	平成14年 5月 9日
特許庁審査官	齊藤 健一 9742 5Q00
特許出願人代理人	京本 直樹 (外 2名) 様
適用条文	第29条第1項、第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

1. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前に頒布された刊行物に記載された発明であるから、特許法第29条第1項第3号に該当し、特許を受けることができない。
2. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内において公然知られ又は公然実施をされ若しくは日本国内又は外国において頒布された刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

全請求項

文献：

1. 実公昭51-7071号公報
2. 特開昭57-003265号公報
3. 特開昭61-020125号公報
4. 特開昭62-018693号公報
5. 特開昭62-075821号公報
6. 特開昭64-070810号公報
7. 実願平 1-025881号 (実開平 2-117758号) の
マイクロフィルム
8. 特開平 2-128359号公報
9. 特開平 2-293917号公報
10. 特開平 4-109457号公報
11. 特開平 5-173676号公報

備考

起動順をずらすことで定められた容量の範囲内の電力消費とすることは当該分野であってもこの出願前の周知技術である。

本願は単に「グループ」と称するものに複数台の装置を関連させ、それをかかる周知方式により起動させているだけのものにすぎない。

そして、文献1の第3図の波形のとおり、大電流消費期間が重ならなければ、その起動間隔は適宜決定できることであり、時素（タイマ）によらず、電流の監視、起動した装置の駆動状態の監視でもよいことは「自明」であり、起動を確認して、起動していなければ起動させることなど、装置がすべて動作することを前提としている以上、当然のことにすぎない。

必要であれば、上記文献参照。

先行技術調査結果の記録

（調査した分野）IPC第7版 G06F1/26, G11B19/00

この先行技術調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

《上記内容についての問合せ先》

特許庁 特許審査第四部 情報記録（データ記録）

齊藤 健一

電 話 03-3581-1101（代）内線3590

FAX 03-3501-0715

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. Saitou et Al.
8/30/01
466039
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

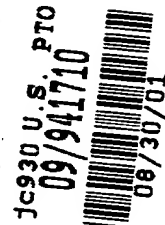
2000年 8月30日

出願番号
Application Number:

特願2000-260239

出願人
Applicant(s):

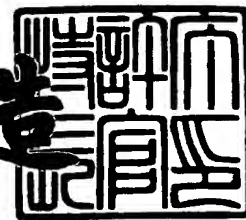
日本電気株式会社



2001年 6月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3060249

【書類名】 特許願
【整理番号】 67000019
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 19/20
G11B 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 斉藤 勝浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 池辺 博治

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935

【弁理士】

【氏名又は名称】 京本 直樹

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 修一

【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 信明

【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008279

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電源供給制御システム及び電源供給制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 つ以上の HDD を有する HDD グループを複数備え、前記 HDD グループへの電源供給をコントロールする電源供給制御システムにおいて

電源供給開始直後から複数の電源供給回路をオンにする信号をある時間間隔をもって順次自分自身で生成し出力する電源制御回路と、

前記電源制御回路がオンになると対応する HDD グループに電源を供給し、前記 HDD グループに属する HDD を起動させる前記電源供給回路とを備えたことを特徴とする電源供給制御システム。

【請求項 2】 前記電源制御回路は、1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力して第 1 の設定時間経過すると、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の電源供給制御システム。

【請求項 3】 前記電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動を完了すると同時に、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の電源供給制御システム。

【請求項 4】 前記電源制御回路は、1 つの HDD グループに対応する電源供給回路をオンにする信号を出力した後第 1 の設定時間を経過した時、

その HDD グループが起動を完了した時のうち、いずれか早い時に次 HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の電源供給制御システム。

【請求項 5】 前記電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動しなかった場合、前記 1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第 2 の設定時間を経過すると、

次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、

前記第 2 の設定時間は前記第 1 の設定時間よりも短いことを特徴とする請求項 2 記載の電源供給制御システム。

【請求項 6】 前記電源制御回路は、1つのHDDグループが起動しなかった場合、前記1つのHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第2の設定時間を経過すると、

次のHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、

前記第2の設定時間は1つのHDDグループの起動にかかる時間よりも短いことを特徴とする請求項3記載の電源供給制御システム。

【請求項 7】 前記電源制御回路は、1つのHDDグループが起動しなかった場合、前記1つのHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第2の設定時間を経過すると、

次のHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、

前記第2の設定時間は、前記第1の設定時間と1つのHDDグループの起動にかかる時間のいずれよりも短いことを特徴とする請求項4記載の電源供給制御システム。

【請求項 8】 前記電源制御回路は、1つのHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第1の設定時間を経過すると時間経過信号を出力する第1のタイマーと、

1つのHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第1のタイマーより短い時間である第2の設定時間を経過するまでに、前記1つのHDDグループからHDD起動開始信号を受信しない場合に時間経過信号を出力する第2のタイマーと、

時間経過信号が入力すると、設定されている全HDDグループ番号とカウンタから出力される次回起動するHDDグループ番号とを比較し、次回起動するHDDグループ番号の方が小さい場合には、次回起動するHDDグループ番号を出力する比較器と、

電源供給回路をオンにする信号が出力されると1を加算するカウンタと

次回起動するHDDグループ番号と同じ番号の電源供給回路をオンにする信号を出力するセレクタとを備えたことを特徴とする請求項2, 3, 4記載の電源供給制御システム。

【請求項 9】 前記第1のタイマーは、

パルス信号を出力する発振器と、

セクタから電源供給回路をオンにする信号と、第2のタイマーから時間経過信号が入力するとリセットされ、パルス信号を0から計数するカウンタと、

カウンタの計数値をあらかじめ定められた設定値と比較し、一致した場合に時間経過信号を出力する比較器とを備えることを特徴とする請求項8記載の電源供給制御システム。

【請求項10】 前記第2のタイマーは、

パルス信号を出力する発振器と、

セクタから電源供給回路をオンにする信号が入力するとオンになり、HDDグループからHDD起動開始信号が入力するとオフになるスイッチ回路と、

セクタから電源供給回路をオンにする信号とHDDグループからHDD起動開始信号が入力するとリセットされ、前記スイッチ回路を経由して入力されるパルス信号を0から計数するカウンタと、

カウンタの計数値をあらかじめ定められた設定値と比較し、一致した場合に時間経過信号を出力する比較器とを備えることを特徴とする請求項8記載の電源供給制御システム。

【請求項11】 各グループに1つ以上のHDDを有する、複数のHDDグループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、

ある番号のHDDグループの起動を開始し、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信したときは、起動開始後第2の設定時間が経過したかどうかを調べ、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信しなかったときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

第2の設定時間が経過したかどうか調べた結果、第2の設定時間が経過したときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

起動開始後、第2の設定時間が経過していないときは、再び、起動開始後第2の設定時間が経過したかどうかを調べ、

全HDDグループが起動を完了をしたときは、HDDグループの起動を完了し

全HDDグループの起動を完了していないときは、次のHDDグループの起動を開始し、以上の処理を1番目のHDDグループから最後のHDDグループまで行うことを特徴とする電源供給制御方法。

【請求項12】 各グループに1つ以上のHDDを有する、複数のHDDグループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、

ある番号のHDDグループの起動を開始し、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信したときは、起動開始後HDD起動完了信号を受信したかどうかを調べ、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信しなかったときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

HDD起動完了信号を受信したかどうか調べた結果HDD起動完了信号を受信したときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

HDD起動完了信号を受信していないときは、再び、起動開始後HDD起動完了信号を受信したかどうかを調べ、

全HDDグループが起動を完了したかどうか調べた結果全HDDグループが起動を完了をしたときは、HDDグループの起動を完了し、

全HDDグループの起動を完了していないときは、次のHDDグループの起動を開始し、以上の処理を1番目のHDDグループから最後のHDDグループまで行うことを特徴とする電源供給制御方法。

【請求項13】 各グループに1つ以上のHDDを有する、複数のHDDグループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、

ある番号のHDDグループの起動を開始し、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信したときは、HDD起動完了信号を受信したかどうかを調べ、

起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信しなかったときは、起動開始後全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

HDD起動完了信号を受信したかどうか調べた結果HDD起動完了信号を受信したときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、

HDD起動完了信号を受信していないときは、起動開始後、第2の設定時間が

経過したかどうかを調べ、

起動開始後、第 2 の設定時間が経過したときは、全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、

起動開始後、第 2 の設定時間が経過していないときは、再び、起動開始後全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、

全 HDD グループが起動を完了をしたときは、HDD グループの起動を完了し

全 HDD グループの起動を完了していない時は、次の HDD グループの起動を開始し、

以上の処理を 1 番目の HDD グループから全ての HDD グループまで行うことを特徴とする電源供給制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置の起動時の消費電力低減システム、及び方法に関し、特に JBOD (Just a Bunch Of Disks の略で、複数の磁気ディスク装置を一個の筐体に集合し、取り扱い単位とした磁気ディスクシステム) に搭載される電源供給制御システム、及び電源供給制御方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、この種の電源供給制御システムは、多数の HDD (ハードディスク・ドライブ) 磁気記憶部が電源を共通とする電源装置において、電源投入直後の消費電流を低減させ、電源容量を抑えることを目的として用いられている。

【 0 0 0 3 】

図 3 は、従来の JBOD 2 0 の起動時の電源供給制御システム及び方法の一例を示すブロック図である。主電源部 1 は DC 電源生成回路 2 に電源を供給し、DC 電源生成回路 2 (直流電源生成回路) は主電源から供給された交流電源から直流電源を生成する。DC 電源生成回路 2 から供給された電源は電源供給回路 4 に供給される。上位システム 2 1 はインタフェース 2 2 を介して、電源制御回路 3 に

コマンドを送る。電源制御回路 3 は電源供給回路 4 に電源供給回路信号 s 1 を送ることで、適宜 HDD 5 1 ~ 5 2 への電源供給を制御する。

【 0 0 0 4 】

ここで、一般に行われている HDD の起動方法について述べる。一般に HDD には 2 つの起動方法があり、HDD の設定によって切り替えることができる。第 1 の方法は、HDD に電源が供給されるとスピンドルモーター (S P M) 以外を起動させ、HDD を待機状態にしてインタフェースからのコマンドで S P M を立ち上げる起動方法である。第 2 の方法は、HDD に電源が供給されるとインタフェースのコマンドによらずに通常の起動を行う方法 (以下、「通常起動する」という) である。

【 0 0 0 5 】

次に動作を説明する。J B O D 2 0 の起動も、この HDD の機能を使用して 2 つの起動方法がある。第 1 の方法は、J B O D 2 0 の主電源 1 をオンにすると主電源 1 から交流電源が D C 電源生成回路 2 に供給され、D C 電源生成回路 2 で交流電源から直流電源に変換され、電源供給回路 3 に供給される。そして、上位システム 2 1 からインタフェース 2 2 を介して電源制御回路 3 にそれぞれの HDD 5 1 ~ 5 2 を一台ずつ起動するコマンドが送られ、それに合わせて電源制御回路は、電源供給回路 4 に電源供給回路信号 s 1 を送り、HDD 5 1 ~ 5 2 内の S P M を、上位システム 4 が指定する時間間隔で順次起動する。この第 1 の方法では、HDD 5 1 ~ 5 2 の設定をインタフェース 2 2 からのコマンドで起動するように設定しておく。

【 0 0 0 6 】

第 2 の方法は、J B O D 2 0 の主電源 1 をオンにすると主電源 1 から交流電源が D C 電源生成回路 2 に供給され、D C 電源生成回路 2 で交流電源から直流電源に変換され、電源供給回路 3 に供給される。そしてそのまま電源制御回路 3 から J B O D 2 0 内の全ての HDD 5 1 ~ 5 2 に電源が供給され、同時に S P M を起動する。この第 2 の方法では、HDD 5 1 ~ 5 2 の設定を HDD 5 1 ~ 5 2 に電源が供給されると通常起動するように設定しておく。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第 1，第 2 の方法は以下の点で問題を生じる。

【0 0 0 8】

第 1 の問題点は、上記第 1 の方法では HDD をインタフェースからのコマンドによって起動できる機能を有していない上位システムと接続されることがあるということである。そしてこの場合、HDD の SPM の設定は電源供給後自動起動に設定されるため以下の第 2 の問題点を生じる。

【0 0 0 9】

第 2 の問題点は、消費電流、電源容量が大きくなるということである。その理由は SPM の消費電力が最も大きくなるのは起動時であり、JBOD 内の HDD 全てが同時に SPM を起動するためである。

【0 0 1 0】

本発明の目的は、JBOD を接続する上位システムが、HDD の SPM をインタフェースからコマンドによって起動していく機能を有していなくても、電源供給制御システムが HDD を順次時間差を設けて起動させることにより、JBOD の起動時の消費電流を低減させ、電源容量を抑えることにある。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

本発明の電源供給制御システムは、1 つ以上の HDD を有する HDD グループを複数備え、前記 HDD グループへの電源供給をコントロールする電源供給制御システムにおいて、複数の電源供給回路をオンにする信号をある時間間隔をもって順次自分自身で生成し出力する電源制御回路と、前記電源制御回路が ON になると対応する前記 HDD グループに電源を供給し、前記 HDD グループに属する HDD を起動させる前記電源供給回路とを備えたことを特徴とする。

【0 0 1 2】

請求項 2 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループに対応した前記電源供給回路をオンにする信号を出力して第 1 の設定時間経過すると、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする。

【0 0 1 3】

請求項 3 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動を完了すると同時に、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループに対応する電源供給回路をオンにする信号を出力した後第 1 の設定時間を経過した時、その HDD グループが起動を完了した時のうち、いずれか早い時に次 HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動しなかった場合、前記 1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第 2 の設定時間を経過すると、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、第 2 の設定時間は前記第 1 の設定時間よりも短いことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動しなかった場合、前記 1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第 2 の設定時間を経過すると、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、前記第 2 の設定時間は 1 つの HDD グループの起動にかかる時間よりも短いことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループが起動しなかった場合、前記 1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第 2 の設定時間を経過すると、次の HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、前記第 2 の設定時間は、前記第 1 の設定時間と 1 つの HDD グループの起動にかかる時間のいずれよりも短いことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 記載の電源制御回路は、1 つの HDD グループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第 1 の設定時間を経過すると時間経過信号を

出力する第1のタイマーと、1つのHDDグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力してから第1のタイマーより短い時間である第2の設定時間を経過するまでに、前記1つのHDDグループからHDD起動開始信号を受信しない場合時間経過信号を出力する第2のタイマーと、時間経過信号が入力すると、設定されている全HDDグループ番号とカウンタから出力される次回起動するHDDグループ数とを比較し、次回起動するHDDグループ数の方が小さい場合には、次回起動するHDDグループ番号を出力する比較器と、電源供給回路をオンにする信号が出力されると1を加算するカウンタと、次回起動するHDDグループ番号と同じ番号の電源供給回路をオンにする信号を出力するセレクタとを備えたことを特徴とする。

【0019】

本発明の電源制御方法は、各グループに1つ以上のHDDを有する、複数のHDDグループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、ある番号のHDDグループの起動を開始し、起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信したときは、起動開始後第2の設定時間が経過したかどうかを調べ、起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信しなかったときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、第2の設定時間が経過したかどうか調べた結果、第2の設定時間が経過したときは、全HDDグループが起動を完了したかどうかを調べ、起動開始後、第2の設定時間が経過していないときは、再び、起動開始後第2の設定時間が経過したかどうかを調べ、全HDDグループが起動を完了をしたときは、HDDグループの起動を完了し、全HDDグループの起動を完了していないときは、次のHDDグループの起動を開始し、以上の処理を1番目のHDDグループから最後のHDDグループまで行うことを特徴とする。

【0020】

請求項12記載の電源制御方法は、各グループに1つ以上のHDDを有する、複数のHDDグループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、ある番号のHDDグループの起動を開始し、起動開始後、第1の設定時間経過前までにHDD起動開始信号を受信したときは、起動開始後HDD起動完了信号

を受信したかどうかを調べ、起動開始後、第 1 の設定時間経過前までに HDD 起動開始信号を受信しなかったときは、全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、起動開始後、HDD 起動完了信号を受信したかどうか調べた結果 HDD 起動完了信号を受信したときは、全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、HDD 起動完了信号を受信していないときは、再び、起動開始後 HDD 起動完了信号を受信したかどうかを調べ、全 HDD グループが起動を完了したかどうか調べた結果全 HDD グループが起動を完了したときは、HDD グループの起動を完了し、全 HDD グループの起動を完了していないときは、次の HDD グループの起動を開始し、以上の処理を 1 番目の HDD グループから最後の HDD グループまで行うことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 3 記載の電源制御方法は、各グループに 1 つ以上の HDD を有する、複数の HDD グループへの電源供給をコントロールする電源供給制御方法であり、ある番号の HDD グループの起動を開始し、起動開始後、第 1 の設定時間経過前までに HDD 起動開始信号を受信したときは、HDD 起動完了信号を受信したかどうかを調べ、起動開始後、第 1 の設定時間経過前までに HDD 起動開始信号を受信しなかったときは、起動開始後全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、HDD 起動完了信号を受信したかどうか調べた結果 HDD 起動完了信号を受信したときは、全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、HDD 起動完了信号を受信していないときは、起動開始後、第 2 の設定時間が経過したかどうかを調べ、起動開始後、第 2 の設定時間が経過したときは、全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、起動開始後、第 2 の設定時間が経過していないときは、再び、起動開始後全 HDD グループが起動を完了したかどうかを調べ、全 HDD グループが起動を完了をしたときは、HDD グループの起動を完了し、全 HDD グループの起動を完了していない時は、次の HDD グループの起動を開始し、以上の処理を 1 番目の HDD グループから全ての HDD グループまで行うことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態を図 1 のブロック図に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 を参照すると本発明の電源制御システムは、主電源部 1 と、DC 電源生成回路 2 と、電源制御回路 3 と、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 と、任意の HDD 5 1 ～ 5 2 を含む HDD グループ 6 1 ～ 6 4 を備える。

【 0 0 2 4 】

図 2 を参照すると、各 HDD はそれぞれの内部にスピンドルモータ（以下、SPM という）7 と、制御ビット 8 とを備える。

【 0 0 2 5 】

主電源部 1 は、DC 電源生成回路 2 を経由し、電源制御回路 3、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 に電源を供給する。

【 0 0 2 6 】

HDD グループ 6 1 ～ 6 4 の電源は、それぞれ電源供給回路 4 1 ～ 4 4 を経由して供給される。

【 0 0 2 7 】

制御ビット 8 はその設定により、HDD 5 1 に電源が供給されると自動的に SPM 7 を起動させる方法と、HDD 5 1 に電源が供給されても SPM 7 が起動せず、上位システムのインタフェースからのコマンドによって起動させる方法の選択を行うことができるが、ここでは制御ビット 8 はあらかじめ、前者に設定されている。そのため SPM 7 は HDD グループ 6 1 ～ 6 4 に電源が供給されると起動する状態になっている。

【 0 0 2 8 】

電源供給回路 4 1 ～ 4 4 自体には電源が供給されているが、電源制御回路 3 の指示、すなわち電源供給回路信号 s 1 が出力されるまでは、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 の出力はオフになっているため、HDD グループ 6 1 ～ 6 4 には電源が供給されない。

【 0 0 2 9 】

電源制御回路 3 は動作を開始後、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 に順次時間差をおいて電源供給回路信号 s 1 が出力され、その結果、順次時間差を置いて電源供給回

路 4 1 ~ 4 4 の出力がオンになり、HDD グループ 6 1 ~ 6 4 に順次時間差をおいて電源が供給される。そして、電源は HDD 5 1 内部の SPM 7 に供給され、SPM 7 は自動的に、順次時間差をおいて起動する。

【 0 0 3 0 】

HDD 5 1 ~ 5 2 は、起動開始、完了の信号をインタフェース 9 を経由して、電源制御回路 3 に出力する。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態における電源制御回路 3 の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 3 2 】

図 4 を参照すると、電源制御回路 3 は、第 1 のタイマー 3 1、第 2 のタイマー 3 2、比較器 3 3、カウンタ 3 4、初期値設定部 3 6 及び、セレクタ 3 5 を備える。

【 0 0 3 3 】

第 1 のタイマー 3 1 はリセット動作後あらかじめ定められた第 1 の設定時間が経過すると、比較器 3 3 に時間経過信号 s 4 を送出する。第 1 のタイマー 3 1 の計測時間は、セレクタ 3 5 からの電源供給回路信号 s 1 あるいは、第 2 のタイマーからの時間経過信号 s 1 1 によりリセットされ、かつ新たなカウントが始まる。

【 0 0 3 4 】

比較器 3 3 は、第 1 のタイマー 3 1 からの時間経過信号 s 4、第 2 のタイマー 3 2 からの時間経過信号 s 1 1 を受信するとカウンタに計数値要求信号 s 5 を発信する。カウンタ 3 4 は、それまでにセレクタ 3 5 から供給された電源供給回路信号 s 1 の数を計数し、計数値 s 6 を比較器 3 3 に出力する。比較器 3 3 はあらかじめ定められた設定値に比べ、計数値 s 6 が小さい場合は、セレクタ 3 5 にその計数値を計数値 s 7 として出力し、また次 HDD グループ起動信号 s 8 を出力する。

【 0 0 3 5 】

電源が投入された初回に限り、初期値設定部 3 6 は電源投入後、電源が安定し

た段階で、セクタ 3 5 内の計数値を、計数値 s 1 0 により $N = 1$ に設定し、次 HDD グループ起動信号 s 9 をセクタ 3 5 に出力する。セクタ 3 5 は、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 のうち、この計数値 s 7 に対応する電源供給回路 4 1 ~ 4 4 に電源供給回路電源オン信号 s 1 を発生するとともに、第 1 のタイマー 3 1 と第 2 のタイマー 3 2、カウンタ 3 4 にも出力する。カウンタ 3 4 はそれまでに受信した電源供給回路信号 s 1 の数に今回の 1 を加える。

【 0 0 3 6 】

第 1 のタイマー 3 1 は、電源供給回路信号 s 1 を受信すると時間計測を始める。第 2 のタイマー 3 2 は、電源供給回路信号 s 1 を受信すると、時間計測を始め、その後、HDD グループ 6 1 ~ 6 4 から HDD 起動開始信号 s 2 が送られてこない場合は、あらかじめ設定された第 2 の設定時間経過後、比較器 3 3 と第 1 のタイマー 3 1 に時間経過信号 s 1 1 を出力する。

【 0 0 3 7 】

比較器 3 3 の設定値は、JBOD 内の HDD グループ 6 1 ~ 6 4 と同数とする。第 2 のタイマー 3 2 の第 2 の設定時間は第 2 のタイマー 3 1 の第 1 の設定時間より短く設定する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、電源制御回路 3 内の第 1 のタイマー 3 1 の内部のブロック図である。

電源が供給されると発振器 3 1 1 はパルス信号 s 1 2 を発生してカウンタ 3 1 2 に送り、カウンタ 3 1 2 はそれを計数する。そして、計測値 s 1 3 を比較器 3 1 3 に出力する。

【 0 0 3 9 】

比較器 3 1 3 はあらかじめ定められた第 1 の設定時間の値と計測値 s 1 3 を比較し、値が一致した場合は、時間経過信号 s 4 を比較器 3 3 に出力する。カウンタ 3 1 2 はセクタ 3 5 からの電源供給回路信号 s 1 と、第 2 のタイマー 3 2 の HDD 起動開始信号 s 2 をリセット端子に入力することにより、リセットされる。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、電源制御回路 3 内の第 2 のタイマー 3 2 の内部のブロック図である。

電源が供給されると、発振器 3 2 1 はパルス信号 s 1 4 を発信し、スイッチ回路 3 2 2 に出力される。スイッチ回路 3 2 2 はオンの状態の時は、このパルス信号 s 1 4 をパルス信号 s 1 5 として、カウンタ 3 2 3 に出力する。カウンタは、パルス信号 s 1 5 を計数し、計測値 s 1 6 を比較器 3 2 4 に出力する。

【 0 0 4 1 】

比較器 3 2 4 はあらかじめ設定された第 2 の設定時間とこの計測値 s 1 6 を比較し、一致した場合には、比較器 3 3 と第 1 のタイマー 3 1 に時間経過信号 s 1 1 を出力する。

【 0 0 4 2 】

外部のセクタ 3 5 からの電源供給回路信号 s 1 が第 2 のタイマー 3 2 に入力されると、スイッチ回路 3 2 2 に入力しスイッチがオンになり、カウンタ 3 2 3 のリセット端子にも入力し、カウンタ 3 2 3 をリセットした直後にカウントを始める。

【 0 0 4 3 】

HDD グループ 6 1 ～ 6 4 から HDD 起動開始信号 s 2 が入力されると、スイッチ回路 3 2 2 に入力しスイッチがオフになり、カウンタ 3 2 3 のリセット端子にも入力し、カウンタ 3 2 3 をリセットする。

【 0 0 4 4 】

次に、図 1 の J B O D (J B O D の電源制御システム) とその内部の、図 4 の電源制御回路 3 の動作の流れを図 1 2 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 4 5 】

まず HDD グループ内の HDD 5 1 ～ 5 2 を、上位システムのインタフェースを介してコマンドを送らずに、電源供給だけで起動できるモードに設定する (ステップ 1) 。

【 0 0 4 6 】

電源供給回路 4 1 ～ 4 4 に、HDD グループ内にある HDD の数を設定する (ステップ 2) 。

【 0 0 4 7 】

J B O D の電源をオンにする (ステップ 3) 。

【 0 0 4 8 】

図 4 の初期値設定部 3 6 から送られる計数値 ($N = 1$) をもとに、セクタ 3 5 から電源供給回路信号 $s 1$ が電源供給回路 4 1 ~ 4 4 に出力され、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 から HDD グループ 6 1 ~ 6 4 に電源が供給され、 N 番目 (初期値は $N = 1$) の HDD グループが起動開始する (ステップ 4)。

【 0 0 4 9 】

第 2 のタイマー 3 2 内の、あらかじめ定められた第 2 の設定時間までに HDD グループ 6 1 ~ 6 4 から HDD 起動開始信号 $s 2$ が出力され、第 2 のタイマー 3 2 に入力した場合、その HDD グループは起動に成功したことになり (ステップ 5 において $Y e s$ の場合)、ステップ 6 に移行するが、あらかじめ定められた設定時間までに HDD 起動開始信号 $s 2$ が第 2 のタイマー 3 2 に入力しなかった場合、その HDD グループは起動に失敗したことになり (ステップ 5 において $N o$ の場合)、ステップ 7 に移行する。

【 0 0 5 0 】

HDD グループが起動に成功した時は、第 1 のタイマー 3 1 にあらかじめ定められた第 1 の時間経過後、比較器 3 3 に時間経過信号 $s 4$ が出力され (ステップ 6)、ステップ 7 に移行する。

【 0 0 5 1 】

HDD グループが起動に失敗した時は、第 1 のタイマー 3 1 を経由せずに、比較器 3 3 に時間経過信号 $s 1 1$ が送られ、比較器 3 3 にあらかじめ設定されている HDD グループ 6 1 ~ 6 4 のグループ番号とカウンタ 3 4 の計数値を比較し、全グループ起動が終わっていれば、起動終了へ (ステップ 9)、終わっていなければ、比較器 3 3 はセクタ 3 5 に計測値 $s 7$ と次 HDD 起動信号 $s 8$ を出力し、ステップ 8 に移行する (ステップ 7)。

【 0 0 5 2 】

セクタ 3 5 は、電源供給回路信号 $s 1$ をカウンタ 3 4 に出力し、カウンタの値を $N = N + 1$ とし (ステップ 8)、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 にも出力することで、ステップ 4 に戻る。

【 0 0 5 3 】

次に、図 1 の回路の具体的な動作について、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 5 4 】

J B O D の電源制御システムに電源を投入すると、主電源部 1 から D C 電源生成回路 2 を経由し、電源制御回路 3、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 に電源が供給されるが、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 はオフになっているため H D D 5 1 ~ 5 2 は、電源は供給されず、未動作状態である（ステップ 3）。

【 0 0 5 5 】

ここで H D D 5 1 ~ 5 2 は、電源が供給されると上位システムからのコマンドを受け取らなくても、自動的に起動するようにあらかじめ制御ビット 8 が設定されている（ステップ 1）。また、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 に、H D D グループ内にある H D D の数をあらかじめ設定されている（ステップ 2）。

【 0 0 5 6 】

図 4 を参照すると、電源制御回路 3 に電源が供給されると、まず初期値設定部 3 6 からセレクタ 3 5 に、計数値 s 1 0 の値 1 と次 H D D 起動信号 s 9 が出力される。セレクタ 3 5 は、計数値 s 1 0 と、次 H D D 起動信号 s 9 を受信する。そして、電源供給回路 4 1 ~ 4 4 の内、その値の番号のついた（ここでは 1 番目）の電源供給回路に電源供給回路信号 s 1 を出力するとともに、カウンタと第 1 のタイマー 3 1、第 2 のタイマー 3 2 にも電源供給回路信号 s 1 を出力する（ステップ 4）。

【 0 0 5 7 】

電源供給回路信号 s 1 を受信した第 1 のタイマー 3 1 と第 2 のタイマー 3 2 は時間の計測を開始する。

【 0 0 5 8 】

電源供給回路 4 1 ~ 4 4 の内、N 番目（初期値は N = 1）の電源供給回路がオンになったことに伴い、H D D グループ 6 1 ~ 6 4 の内、N 番目の H D D グループに電源が供給され、起動を開始し、H D D 起動開始信号 s 2 を第 2 のタイマー 3 2 に出力する。第 2 のタイマー 3 2 は、この H D D 起動開始信号 s 2 を受信すると、時間計測を停止する。

【 0 0 5 9 】

もし、N番目のHDDグループが起動を開始せずHDD起動開始信号s 2を出力しなかった場合は、第2のタイマー3 2はあらかじめ定められた第2の設定時間後に、比較器3 3と第1のタイマー3 1に、時間経過信号s 1 1を出力する。そうするとタイマー3 1はリセットされ、全グループ起動完了したかどうかのチェック（ステップ7）の段階に移行する。

【0 0 6 0】

N番目のHDDグループが起動を開始し、HDD起動開始信号s 2を出力した場合、図6において、HDD起動開始信号s 2はスイッチ回路3 2 2に入力し、スイッチをオフにし、カウンタ3 2 3のリセット端子にも入力し、カウンタ3 2 3をリセットする（ステップ5）。この時、第1のタイマー3 1はリセットされないで、あらかじめ設定された第4の設定時間経過後、比較器3 3に時間経過信号s 4を出力する（ステップ6）。

【0 0 6 1】

N番目のHDDグループが起動を開始せずHDD起動開始信号s 2を出力しなかった場合には、第2のタイマー3 2はあらかじめ設定された第2の設定時間経過後、時間経過信号s 1 1出力し、比較器3 3が時間経過信号s 1 1を受信し、N番目のHDDグループが起動を開始した場合には、比較器3 3は第1のタイマー3 1から時間経過信号s 4を受信する。

【0 0 6 2】

図1 5を参照すると、横軸は時間を示し縦軸は電流地を示すグラフ上に、例として4つのHDDグループが順次時間差を置いて順調に起動を開始し、電流値が1つのHDDグループが起動を開始する毎に順次上昇していることが分かるが、第1のタイマーにあらかじめ定められた第1の設定時間まで時間が経過して次HDDグループが起動を開始するとき($T=T 1$ 、 $T 3$ 、 $T 5$ 、 $T 7$)に、第1のタイマーと第2のタイマーともリセットされて再スタートし、起動開始後に起動開始信号が出されたとき($T=T 2$ 、 $T 4$ 、 $T 6$ 、 $T 8$)には、第2のタイマーがオフになっていることが分かる。

【0 0 6 3】

図1 6を参照すると、第3番目のHDDグループが起動に失敗し、その結果第

1のタイマーにあらかじめ定められた第1の設定時間まで時間が経過するのを待たないで、第2のタイマーにあらかじめ定められた第2の設定時間まで時間が経過したときに(T6)、第4番目のHDDが起動を開始し、第1のタイマーと第2のタイマーはリセットされて再スタートしていることが分かる。

【0064】

図4を参照すると、比較器33は時間経過信号s11と時間経過信号s4の両信号を受信するとカウンタ34に計数値要求信号s5を出力し、カウンタ34は計測値s6を比較器33に出力する。

【0065】

比較器33はこの計測値s6とあらかじめHDDグループ61～64のグループ番号と同数に定められていた設定値を比較し、設定値より小さい場合セレクタ35に計測値s7と次HDD起動信号s8を出力する。計測値s6が設定値と一致した場合、次HDD起動信号s8を出力しない(ステップ7)。そして、JBODの起動は終了する(ステップ9)。

【0066】

セレクタ35は次HDD起動信号s8を受信すると、計測値s7に対応する電源供給回路41～44ないの電源供給回路に電源供給回路信号s1を出力する(ステップ4)。

【0067】

この時、電源供給回路信号s1は、第1のタイマー31とカウンタ34にも出力され、第1のタイマー31はリセットされ、カウンタ34はそれまでに入力された電源供給回路信号s1の数に1を加える($N=N+1$)。(ステップ8)

以後、ステップ4からステップ8を、ステップ7において比較器33で計測値s6が設定値と一致する、すなわち全HDDグループ起動完了するまで、繰り返す。

【0068】

次に、本発明の第1の実施の形態の効果について説明する。

【0069】

本発明の第1の実施の形態では、電源供給制御システムがHDDのSPMを起

動できるため、JBODを接続する上位システムが、HDDのSPMをインタフェースからコマンドによって起動していく機能を有していなくても、HDDのSPMを起動できる。

【0070】

また、HDDを順次一定時間経過すると起動させることにより、JBODの起動時の消費電流を低減させ、電源容量を抑えることができる。

【0071】

図17を参照すると、各HDDグループが起動に必要な電流を $I_s = 2$ 、軌道に比べ小電流でよい起動後のアイドリングに必要な電流を図9 = 1とし、HDDグループが3グループあるときは、もし、3つのHDDグループを同時に起動した場合は、階段状に電流値が上昇しないため、図13(b)のように、 $I_{max} = 6$ となり、消費電流が大きくなることが分かる。

【0072】

しかし、HDDを順次一定時間経過すると起動させると、図13(a)のように3つのグラフについて加算を行うことにより、時間の経過に従い、階段状に電流が上昇し、起動完了することが分かる。そして、その際の最大電流 $I_{max} = 4$ となり、消費電流が小さくなることが分かる。

【0073】

次に、本発明の第2の実施の形態の効果について説明する。

【0074】

図1及び図7を参照すると、本発明の電源制御システムの第2の実施の形態は、第1の実施の形態と比較して、電源制御回路3をソフトウェアで動作させるものであり、入力手段110と、プログラム制御により動作するデータ処理部120と、情報を記憶する記憶部130を備える。

【0075】

データ処理部120は、設定書きこみ手段121と、第3の比較手段1221と、選択手段122と、第1の時間計測手段123と、第1の比較手段124、第2の時間計測手段125、第2の比較手段126とを備える。

【0076】

記憶部 1 3 0 は、次番号記憶手段 1 3 1 と、全番号記憶手段 1 3 2 と、第 1 の時間記憶手段 1 3 3 と、第 2 の時間記憶手段 1 3 4 とを備える。

【 0 0 7 7 】

設定書きこみ手段 1 2 1 は、入力手段 1 1 0 からの入力される設定値を記憶部 1 3 0 の各記憶手段に書き込む。

【 0 0 7 8 】

第 3 の比較手段 1 2 2 1 は、次番号記憶手段 1 3 1 と全番号記憶手段 1 3 2 から与えられた、次 HDD グループ番号（初期値 $N = 1$ ）と HDD グループ全番号の比較を行い、次 HDD グループ番号の方が小さいか否かをしらべる。

【 0 0 7 9 】

選択手段 1 2 2 は、第 3 の比較手段 1 2 2 1 において、次 HDD グループ番号が HDD グループ全番号より小さい場合、電源を供給しようとする HDD グループを表す電源供給回路信号 s_1 を出力し、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 のうち番号が該当するものは、HDD グループ 6 1 ～ 6 4 の内該当する HDD グループに電源を供給し、該当する HDD グループは起動を開始し、HDD 起動開始信号 s_2 を入力手段 1 1 0 に出力する。

【 0 0 8 0 】

第 3 の比較手段 1 2 2 1 は比較終了すると、設定書きこみ手段 1 2 1 を経由して、次番号記憶手段 1 3 1 に次 HDD グループ番号（ $N = N + 1$ ）を書き込む。

【 0 0 8 1 】

又、第 3 の比較手段 1 2 2 1 は第 1 の比較手段 1 2 4 と、第 2 の比較手段 1 2 6 から第 1 の時間記憶手段 1 3 3 と、第 2 の時間記憶手段 1 3 4 に記憶されている時間経過したことを知らされると、新たに上記の比較を始める。

【 0 0 8 2 】

第 1 の時間計測手段 1 2 3 は、選択手段 1 2 2 が次 HDD グループの番号を選択すると同時に時間計測を始め、第 1 の比較手段 1 2 4 により、第 1 の時間記憶手段 1 3 3 に記憶されている時間と比較し、一致したら第 3 の比較手段 1 2 2 1 に第 1 の時間記憶手段 1 3 3 に記憶されている第 1 の設定時間が経過したことを知らせる。

【 0 0 8 3 】

第 2 の時間計測手段 1 2 5 は選択手段 1 2 2 が次 HDD グループの番号を選択すると同時に時間計測を始め、第 2 の比較手段 1 2 6 により、第 2 の時間記憶手段 1 3 4 に記憶されている第 2 の設定時間と比較し、一致したら第 3 の比較手段 1 2 2 1 に第 1 の時間記憶手段 1 3 4 に記憶されている時間が経過したことを知らせる。

【 0 0 8 4 】

第 2 の時間計測手段 1 2 5 は HDD グループから、HDD 起動開始をしらせると、時間計測を終了する。

【 0 0 8 5 】

記憶部 1 3 0 内部にある、次番号記憶手段 1 3 1 は、現在までに起動された HDD の次の HDD の番号を記憶して第 3 の比較手段 1 2 2 1 に知らせ、全番号記憶手段 1 3 2 は、HDD グループ 6 1 ～ 6 4 の全グループの数を記憶して第 3 の比較手段 1 2 2 1 に知らせ、第 1 の時間記憶手段 1 3 3 は、次の HDD グループの起動開始までの時間（第 1 の設定時間）を記憶して第 1 の比較手段 1 2 4 に知らせ、第 2 の時間記憶手段 1 3 4 は、HDD グループが起動しなかった場合に、次の HDD グループを起動開始するまでの時間（第 2 の設定時間）を記憶して第 2 の比較手段 1 2 6 に知らせる。第 2 の設定時間は第 1 の設定時間より短く設定する。上記記憶部 1 3 0 内部の各記憶手段 1 3 1 ～ 1 3 4 は、設定書きこみ手段 1 2 1 から書き込まれる。

【 0 0 8 6 】

次に、図 1 と図 2 と図 7 及び図 1 2 を参照して第 2 の実施の形態の動作について詳細に説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 と図 8 及び図 1 2 を参照すると、第 1 の実施の形態同様 HDD 5 1 ～ 5 2 は、電源が供給されると上位システムからのコマンドを受け取らなくても、自動的に起動するようにあらかじめ制御ビット 8 が設定されている（ステップ 1）。また、電源供給回路 4 1 ～ 4 4 に、HDD グループ内にある HDD の数をあらかじめ設定されている（ステップ 2）。

【0088】

J B O Dの電源制御システムに電源を投入すると、主電源部1からDC電源生成回路2を経由し、電源制御回路3と電源供給回路41～44に電源が供給されるが、電源供給回路41～44はオフになっているためHDD51～52は、電源は供給されず、未動作状態である（ステップ3）。

【0089】

図7を参照すると、入力手段110から与えられた各種設定値は、設定書きこみ手段121により、記憶部130内の記憶手段に書き込まれる

第3の比較手段1221は、次番号記憶手段131に記憶されている次に起動されるHDDグループ番号（初期値 $N=1$ ）と、全番号記憶手段132に記憶されている全HDDグループの数を比較し、次に起動するHDDグループの番号の方が小さい場合は、選択手段122にその番号を伝え、選択手段122は電源供給回路に電源供給回路信号s1を出力し、電源供給回路41～44の内該当する番号の電源供給回路は、HDDグループに電力を供給し、起動を開始する（ステップ4）。

【0090】

このとき、第3の比較手段1221は設定書きこみ手段121に知らせて、次番号記憶手段131に新たに（ $N=N+1$ ）の値を書き込む。

【0091】

そして、選択手段122によりHDDグループ起動開始信号を送ったことが第1の時間計測手段123と、第2の時間計測手段125に知らされ、第1の時間計測手段123と、第2の時間計測手段125はそれぞれ、時間計測を開始する。

【0092】

HDDグループは起動を開始すると、HDD起動開始信号s2を電源制御回路3に出力する。HDD起動開始信号s2を入力した電源制御回路3は、入力手段110によりHDDが起動に成功したことを第2の時間計測手段125に知らせ、第2の時間計測手段125は、時間計測を終了する（ステップ5においてYesの場合）。

【 0 0 9 3 】

HDDグループは起動を開始せず、HDD起動開始信号s2を出力しなかった場合、第2の時間計測手段125は、時間計測を継続する。そのため、第2の時間計測手段125の時間計測値は、第2の比較手段126により、第2の時間記憶手段134に記憶された第2の設定時間と比較され、一致した場合、第3の比較手段1221に伝えられ、次のHDD起動に移行する（ステップ5においてN0の場合）。

【 0 0 9 4 】

HDDグループが無事起動した場合、第1の比較手段124は第1の時間計測手段123の計測時間と第1の時間記憶手段133に記憶されている第1の設定時間を比較し、一致した場合には、第3の比較手段1221に知らせる。（ステップ6）

第3の比較手段1221は、第1の比較手段124あるいは、第2の比較手段126から、それぞれ設定された時間が経過したことが伝えられると、次番号記憶手段131と全番号記憶手段132の値を比較し、次番号記憶手段131の値が、全番号記憶手段132の値より小さい場合には、選択手段122にその値（番号）を知らせる（ステップ7）。

【 0 0 9 5 】

このとき、第3の比較手段1221は設定書きこみ手段121に知らせて、次番号記憶手段131に新たに（ $N = N + 1$ ）の値を書き込む。（ステップ8）

選択手段122は電源供給回路41～44の内その該当する番号の電源供給回路に電源供給回路信号s1を出力し、電源供給回路は、HDDグループに電力を供給し、起動を開始する（ステップ4）。

【 0 0 9 6 】

以後同様の動作を、ステップ7において次番号記憶手段131と全番号記憶手段132の値が一致するまで繰返し、一致した場合、起動は終了する（ステップ9）

次に、本発明のJBODの電源制御システムの第3の実施の形態について図8を参照して説明する。

【 0 0 9 7 】

第 3 の実施例においては、HDD グループをある一定の時間差を置いて起動するのではなく、ある HDD グループの起動が完了した後、次 HDD グループの起動を開始するという方法を取る。

【 0 0 9 8 】

そのため、本発明の J B O D の電源制御システムの第 1 の実施の形態の図 4 を比較すると、図 8 は第 1 のタイマー 3 1 とそれにつながる信号がなく、その代わりにそれぞれの HDD グループ 6 1 ～ 6 4 から起動完了時に送られてくる HDD 起動完了信号 s 1 7 を比較器 3 3 が受信する。

【 0 0 9 9 】

そして、比較器 3 3 は第 1 の実施の形態の第 1 のタイマー 3 1 から送られてくる時間経過信号 s 4 を入力したときと同様に、HDD 起動完了信号 s 1 7 を受信後カウンタ 3 4 に計数值要求信号 s 5 を出力し、以後第 1 の実施の形態と同様に動作する。ここで第 3 の実施例において第 2 のタイマーの第 2 の設定時間は、1 つの HDD グループの起動にかかる時間より短くする。

【 0 1 0 0 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態の固有の効果について説明する。

【 0 1 0 1 】

本発明の第 3 の実施の形態では、HDD グループの軌道を確認してから次の HDD グループの起動をするため、HDD グループの起動が重なることはなく、多くの HDD グループの起動が重なった際の、消費電流を低減することができる。

【 0 1 0 2 】

また、図 1 8 を参照すると、図 1 7 (a) の例に比べ、HDD グループの起動が重ならないようにした場合において、最も短時間で全 HDD グループの起動を完了することができることが分かる。

【 0 1 0 3 】

次に、本発明の J B O D の電源制御システムの第 4 の実施の形態を説明する。

【 0 1 0 4 】

本発明第 1 の実施の形態においては、HDD グループをある一定の時間差を置

いて起動させ、第 3 の実施の形態においては、ある HDD グループの起動完了したら次 HDD グループを起動させたが、第 4 の実施の形態では、一定の時間差とある HDD グループの起動完了のいずれか早い方により、次 HDD グループを起動させる。

【 0 1 0 5 】

図 9 を参照すると、第 1 の実施の形態の図 4 に対して HDD 起動完了信号 s 1 7 が加わっており、第 1 のタイマー 3 1 と比較器 3 3 に入力する。

【 0 1 0 6 】

図 1 0 を参照すると、第 4 の実施の形態のタイマー 3 1 は、第 1 の実施の形態の第 1 のタイマー 3 1 と比べ、カウンタ 3 1 2 への入力 HDD 起動完了信号 s 1 7 が加わっており、HDD 起動完了信号 s 1 7 が入力された場合、カウンタ 3 1 2 はリセットされる。

【 0 1 0 7 】

次に図 9 と図 1 4 を参照して、第 4 の実施の形態について動作を説明する。

【 0 1 0 8 】

ある HDD グループが起動開始後、設定時間後までにその HDD グループが起動を完了せず、HDD 起動完了信号 s 1 7 が出力されない場合（ステップ 6 が N o、ステップ 7 が Y e s の場合）、第 1 のタイマー 3 1 から時間経過信号 s 4 は比較器 3 3 に出力され、全グループが起動完了したかどうかのチェックが開始され（ステップ 8）、以後第 1 の実施の形態と同様に動作する。

【 0 1 0 9 】

ある HDD グループが起動して、第 1 のタイマーの第 1 の設定時間が経過する前に、その HDD グループの起動が完了し、HDD 起動完了信号 s 1 7 が出力された場合（ステップ 6 が Y e s の場合）、HDD 起動完了信号 s 1 7 は第 1 のタイマー 3 1 と比較器 3 3 に入力する。

【 0 1 1 0 】

第 1 のタイマー 3 1 は HDD 起動完了信号 s 1 7 によりリセットされ、次 HDD グループに関して一定時間を計測するステップに移行する。

【 0 1 1 1 】

比較器 3 3 は、計数値要求信号 s 5 をカウンタ 3 4 に出力し、以後第 1 の実施の形態と同様に動作する。

【 0 1 1 2 】

次に、本発明の第 5 の実施の形態について説明する。

【 0 1 1 3 】

図 9 及び図 1 1 を参照すると、本発明の電源制御システムの第 5 の実施の形態は、第 4 の実施の形態と同様の処理を行うが、電源制御回路 3 をソフトウェアで動作させる点が異なることが分かる。

【 0 1 1 4 】

また第 4 の実施の形態と同様、設定したある一定の時間経過後次 HDD グループを起動する方法と、HDD グループが起動完了したら、次 HDD グループが起動する方法のいずれか早い方を選択する。

【 0 1 1 5 】

図 1 1 及び図 1 4 を参照すると、第 5 の実施例においては、HDD グループ 6 1 ～ 6 4 は、HDD 起動開始信号 s 2 を出力するだけでなく、HDD 起動完了信号 s 1 7 も出力する。

【 0 1 1 6 】

もし、HDD グループが起動完了したら、次 HDD グループが起動する方が設定したある一定の時間経過後次 HDD グループを起動するよりも早い場合（ステップ 6 が Y e s ）、HDD 起動完了信号 s 3 は入力手段 1 1 0 によって第 3 の比較手段 1 2 2 1 と、第 1 の時間計測手段 1 2 3 と、第 2 の時間計測手段 1 2 5 に伝えられ、第 3 の比較手段 1 2 2 1 は次番号記憶手段 1 3 1 と全番号記憶手段 1 3 2 の値の比較を開始し（ステップ 8 ）、第 1 の時間計測手段 1 2 3 と第 2 の時間計測手段 1 2 5 は、時間計測をリセットし、次の HDD グループの起動に関する時間計測を開始する。（ステップ 9 、ステップ 4 ）

HDD グループが軌道完了する前に設定した第 1 の設定時間が経過した場合は、次 HDD グループを起動することになり（ステップ 6 が N o 、ステップ 7 が Y e s の場合）、本発明第 2 の実施の形態と同様の動作を行う。ここで第 3 の実施例において第 2 のタイマーの第 2 の設定時間は、第 1 のタイマーの第 1 の設定時

間と1つのHDDグループの起動にかかる時間のいずれよりも短くする。

【0117】

【発明の効果】

本発明の第1の効果は、JBODを接続する上位システムが、HDDのSPMをインタフェースからコマンドによって起動していく機能を有していなくても、HDDのSPMを起動できることである。その理由は、電源供給制御システム自体がHDDのSPMを起動できるためである。

【0118】

第2の効果は、JBODの起動時の消費電流を低減させ、電源容量を抑えることができることである。その理由は、全HDDを同時に起動することがなく、グループ毎に順次一定時間経過後に起動させるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】

図1の一部分の実施の形態のブロック図である。

【図3】

従来の磁気ディスク装置の電源制御システムのブロック図である。

【図4】

本発明の第1の実施の形態の電源制御回路のブロック図である。

【図5】

図4の一部分の詳細ブロック図である。

【図6】

図4の一部分の詳細ブロック図である。

【図7】

本発明の第2の実施の形態の電源制御回路のブロック図である。

【図8】

本発明の第3の実施の形態の電源制御回路のブロック図である。

【図9】

本発明の第 4 の実施の形態の電源制御回路のブロック図である。

【図 1 0】

図 9 の一部分の詳細ブロック図である。

【図 1 1】

本発明の第 5 の実施の形態の電源制御回路のブロック図である。

【図 1 2】

本発明の第 1 と第 2 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】

本発明の第 4 と第 5 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の動作を説明するための第 1 のタイムチャートである。

【図 1 6】

本発明の動作を説明するための第 2 のタイムチャートである。

【図 1 7】

本発明の動作を説明するための第 3 のタイムチャートである。

【図 1 8】

本発明の動作を説明するための第 4 のタイムチャートである。

【符号の説明】

- 1 主電源部
- 2 DC 電源生成回路
- 3 電源制御回路
- 4 電源供給回路
- 4 1 電源供給回路
- 4 2 電源供給回路
- 4 3 電源供給回路

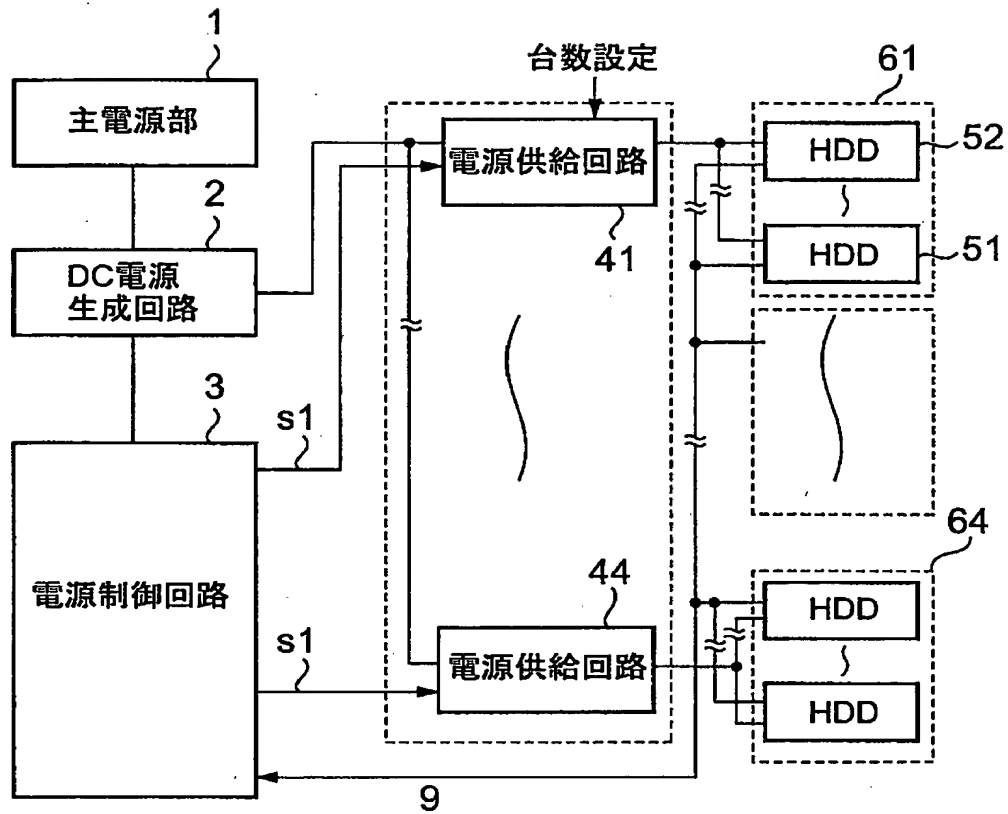
- 4 4 電源供給回路
- 5 HDD
- 5 1 HDD
- 5 2 HDD
- 6 1 HDDグループ
- 6 2 HDDグループ
- 6 3 HDDグループ
- 6 4 HDDグループ
- 7 SPM
- 8 制御ビット
- 9 インタフェース
- 2 0 JBOD
- 2 1 上位システム
- 2 2 インタフェース
- 3 1 第 1 のタイマー
- 3 1 1 発信器
- 3 1 2 カウンタ
- 3 1 3 比較器
- 3 2 第 2 のタイマー
- 3 2 1 発信器
- 3 2 2 スイッチ回路
- 3 2 3 カウンタ
- 3 2 4 比較器
- 3 3 比較器
- 3 4 カウンタ
- 3 5 セレクタ
- 3 6 初期値設定部
- 1 1 0 入力装置
- 1 2 0 データ処理部

- 1 2 1 設定書きこみ手段
- 1 2 2 選択手段
- 1 2 3 第 1 の時間計測手段
- 1 2 4 第 1 の比較手段
- 1 2 5 第 2 の時間計測手段
- 1 2 6 第 2 の比較手段
- 1 3 0 記憶部
- 1 3 1 次番号記憶手段
- 1 3 2 全番号記憶手段
- 1 3 3 第 1 の時間記憶手段
- 1 3 4 第 2 の時間記憶手段
- s 1 電源供給回路信号
- s 2 H D D 起動開始信号
- s 3 H D D 起動完了信号
- s 4 時間経過信号
- s 5 計測値要求信号
- s 6 計測値
- s 7 計測値
- s 8 次 H D D 起動信号
- S 9 次 H D D 起動信号
- s 1 0 計数値
- s 1 1 時間経過信号
- s 1 2 パルス信号
- s 1 3 計測値
- s 1 4 パルス信号
- s 1 5 パルス信号
- s 1 6 計測値
- s 1 7 H D D 起動完了信号
- s 1 8 インタフェース

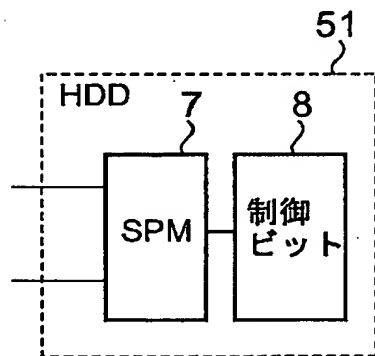
- s 1 9 インタフェース
- s 2 0 インタフェース
- s 2 1 電源ライン

【書類名】 図面

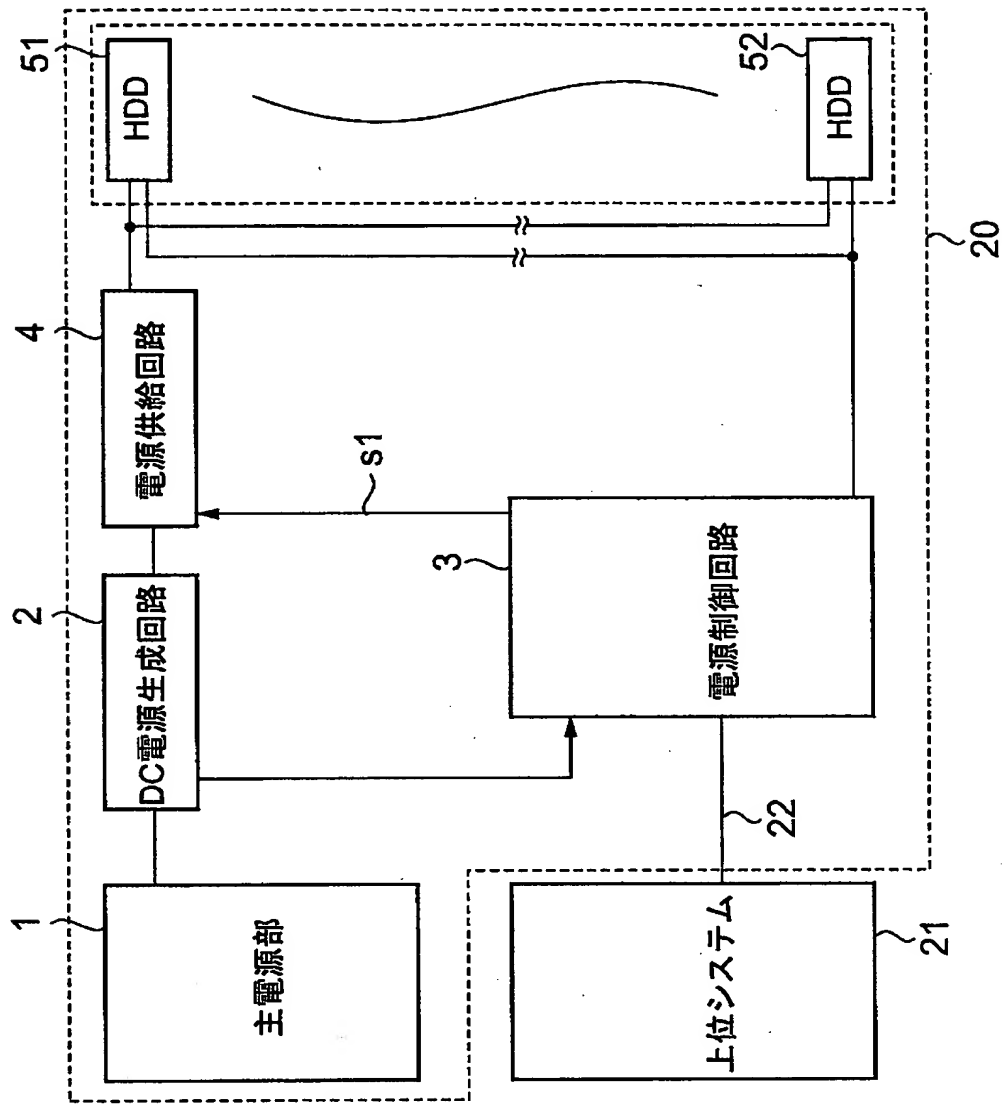
【図 1】



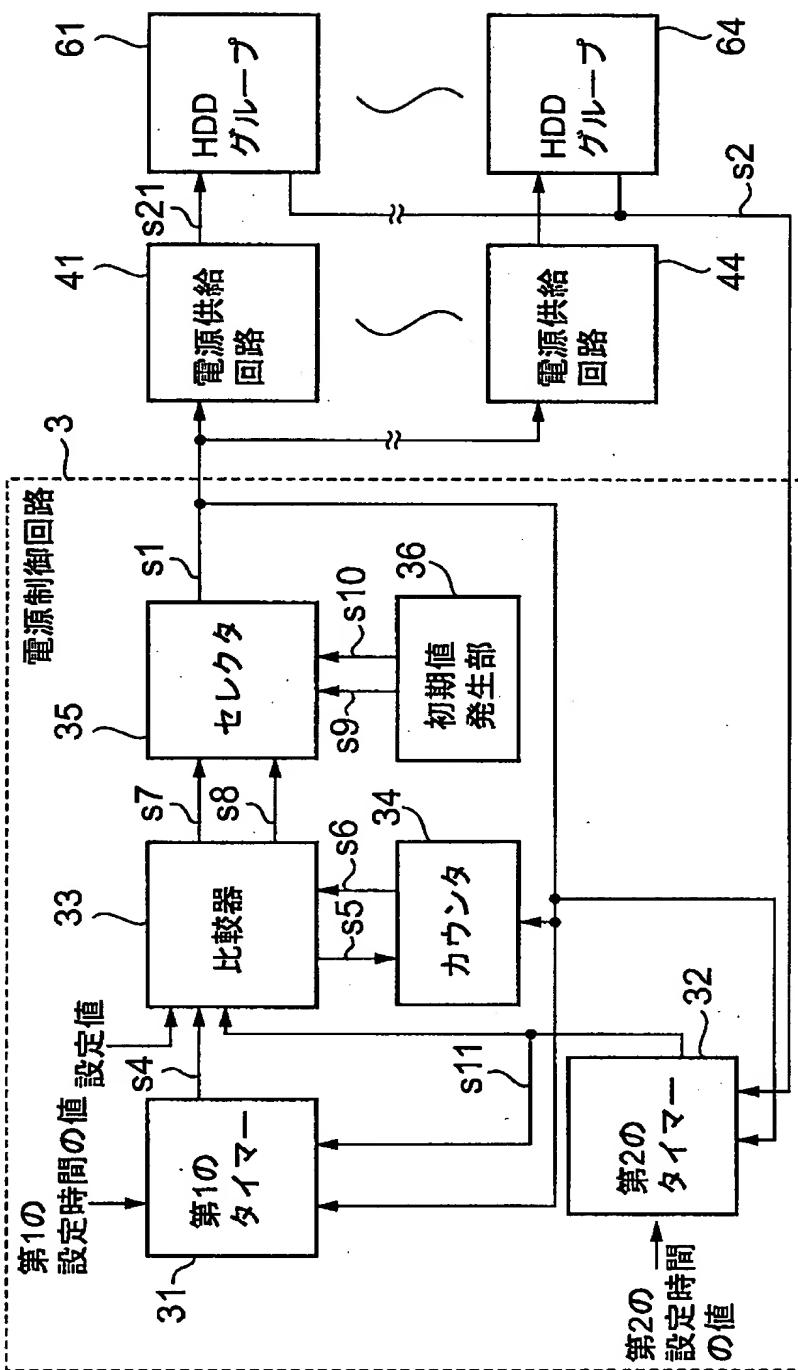
【図 2】



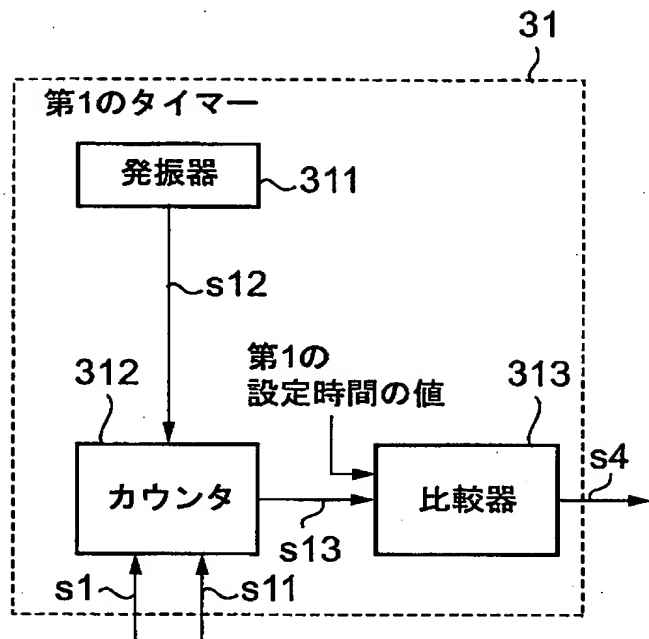
【図 3】



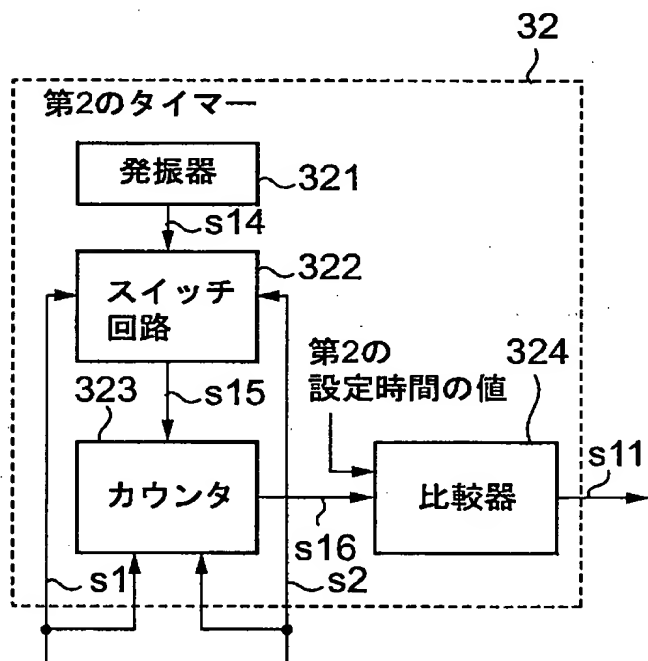
【図4】



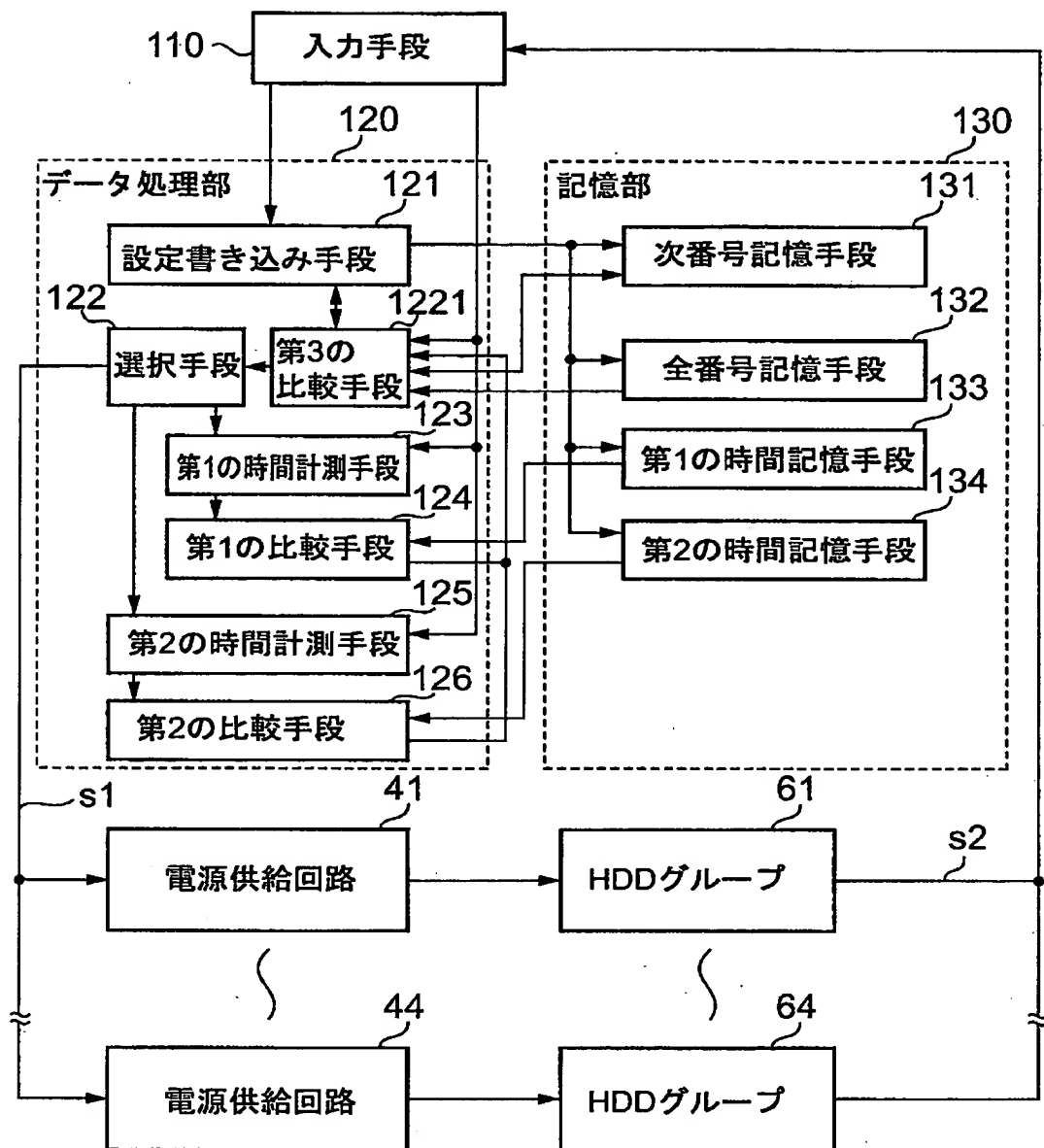
【図 5】



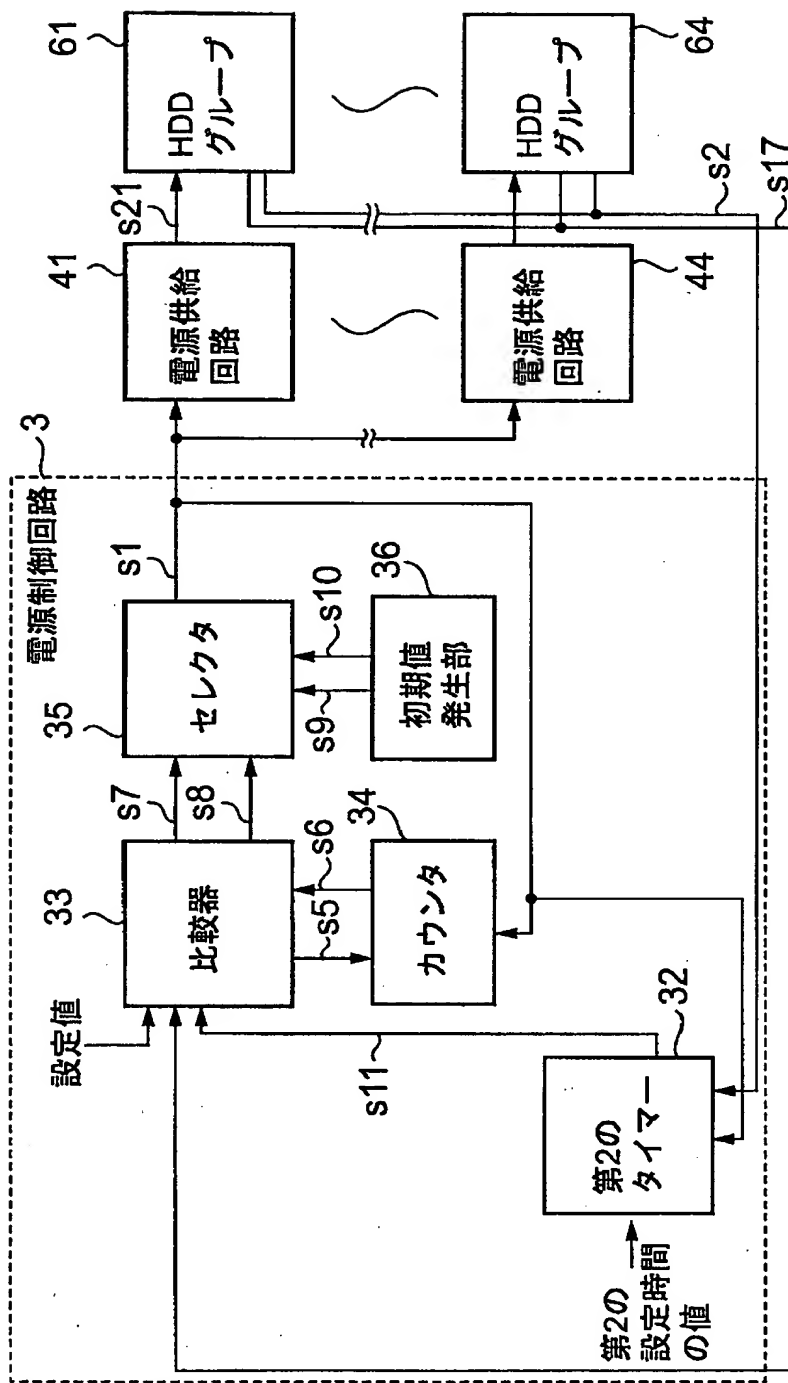
【図 6】



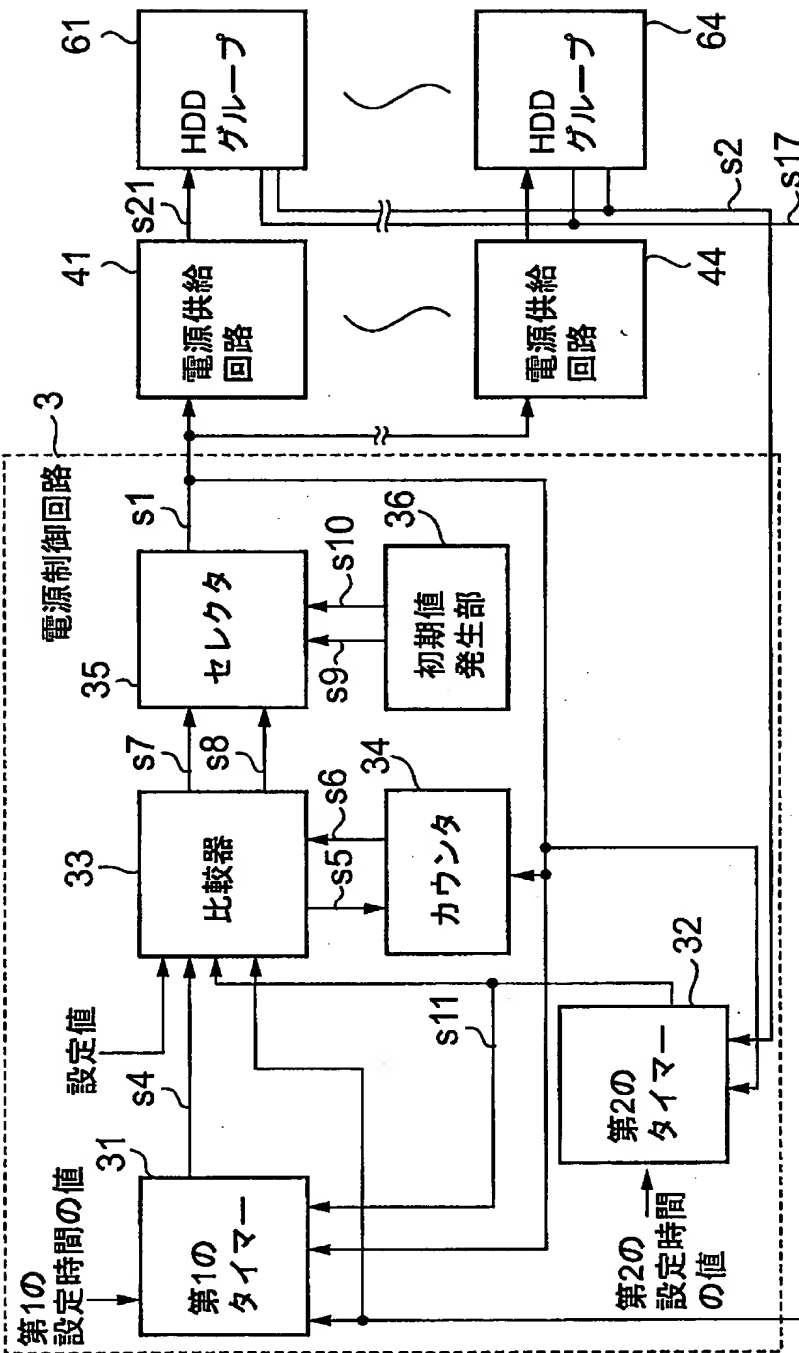
【図 7】



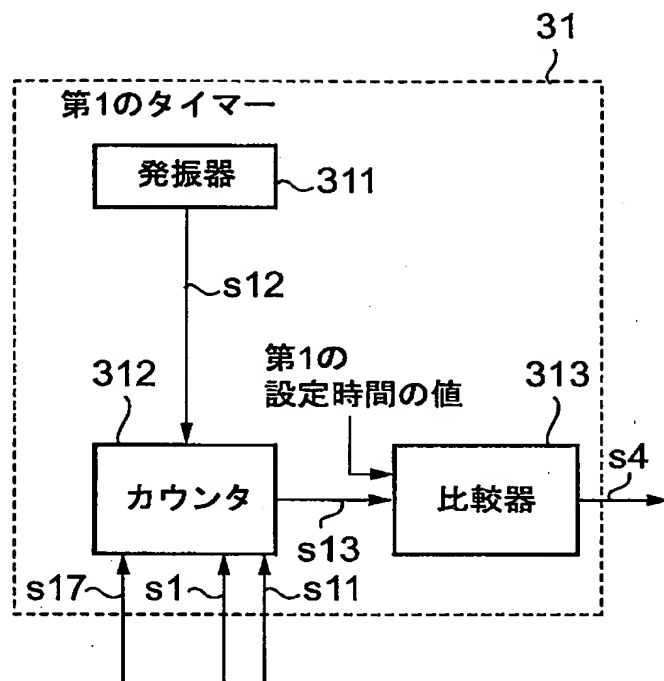
【図 8】



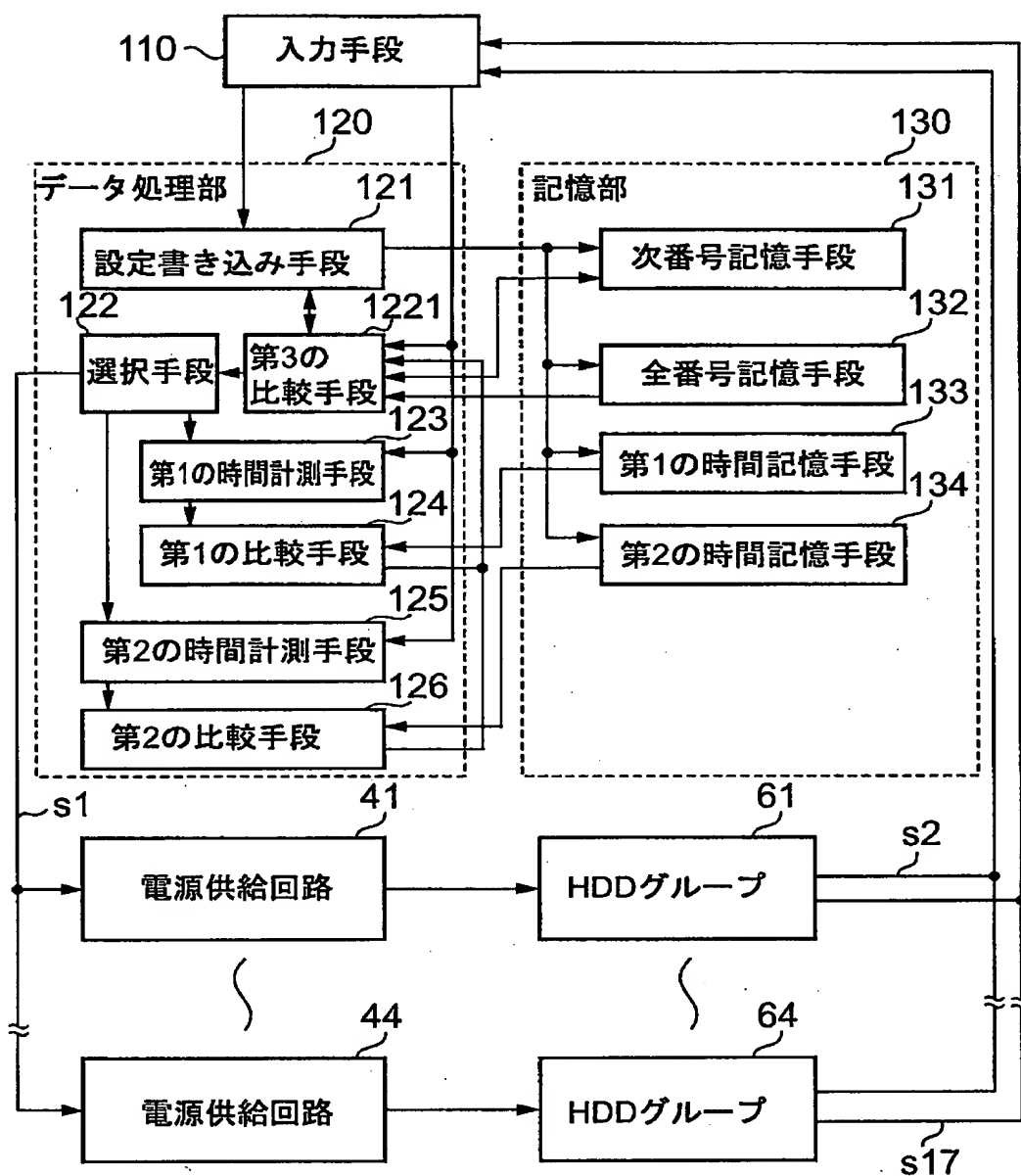
【図9】



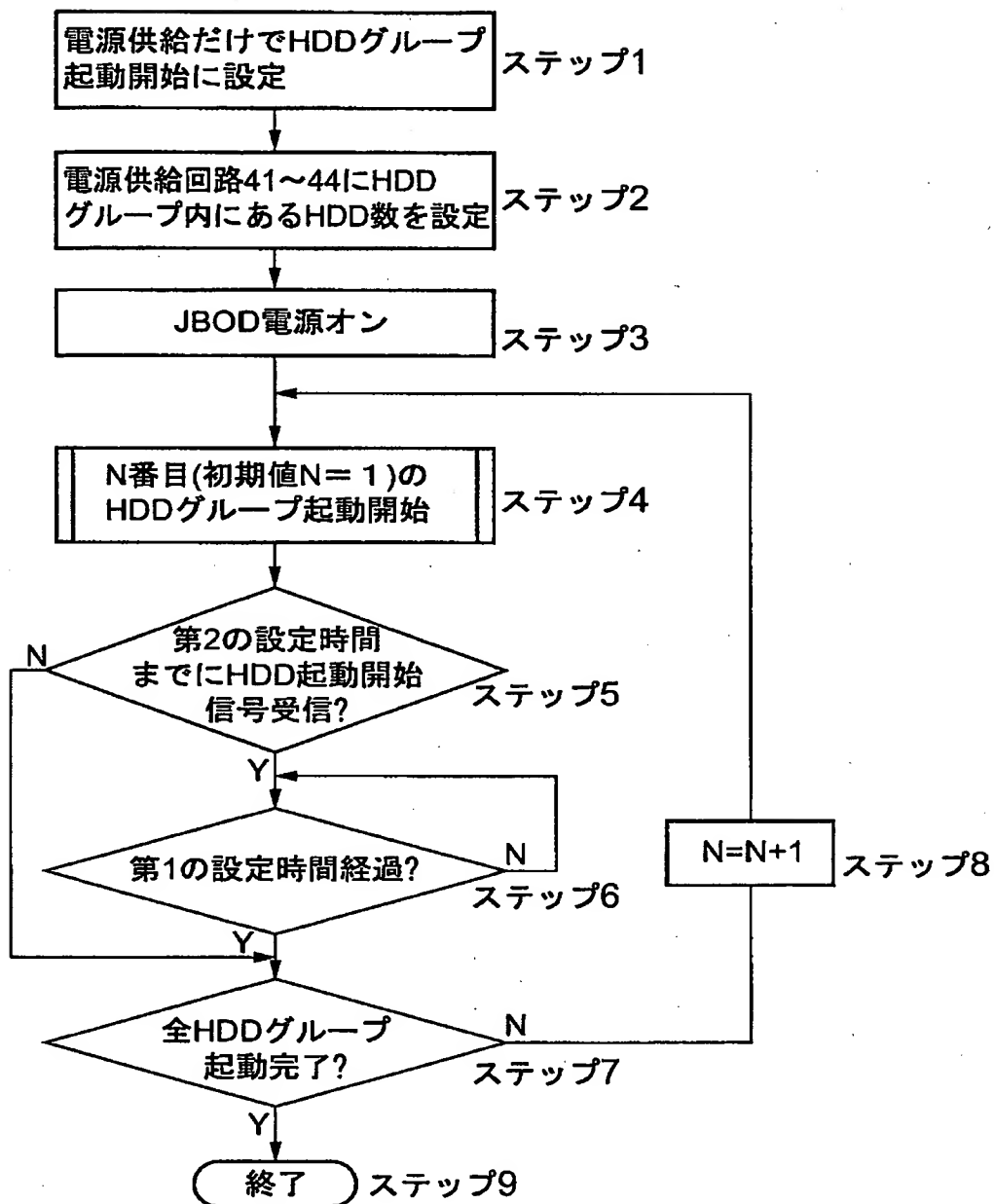
【図 1 0】



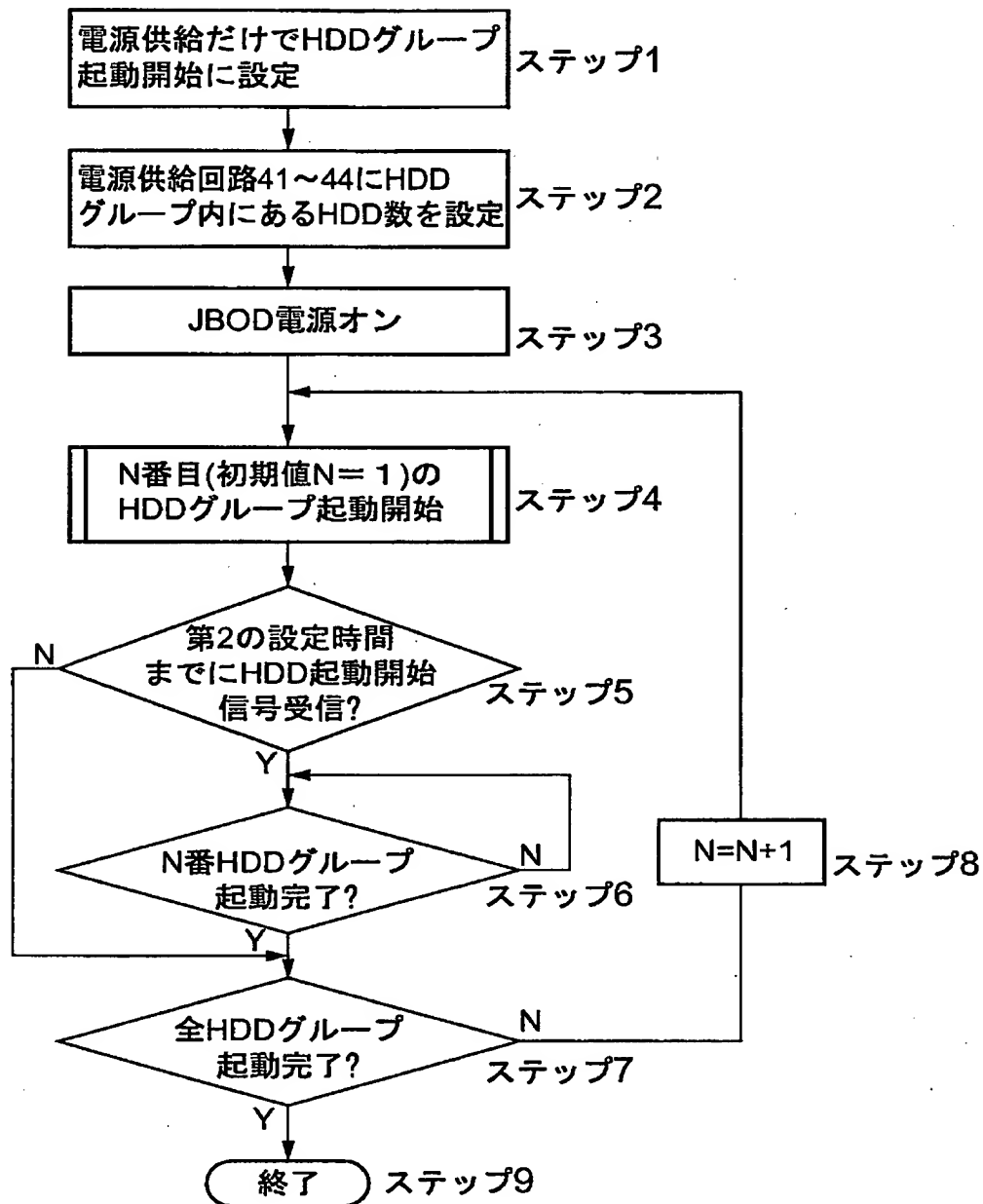
【図 1 1】



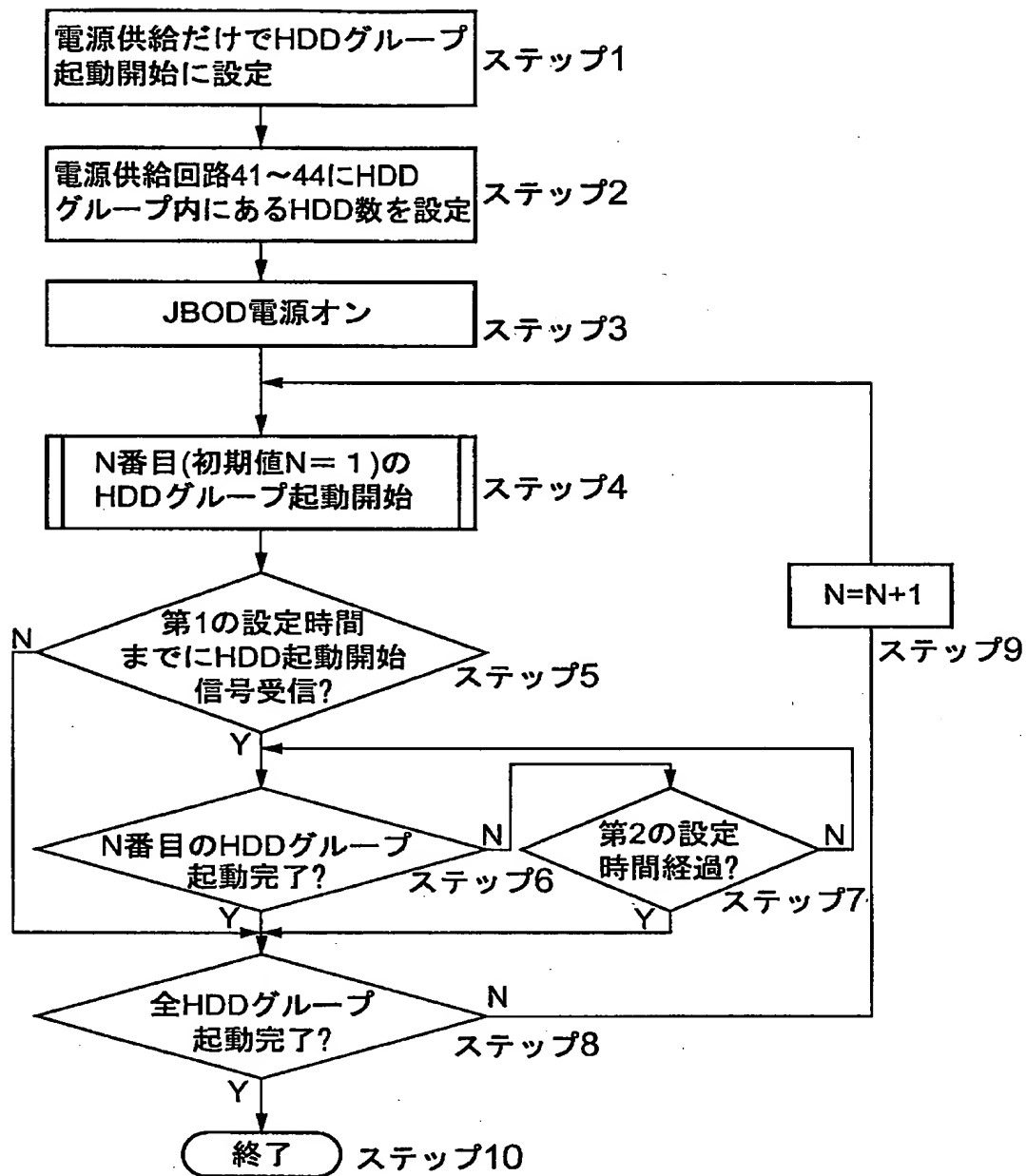
【図 1 2】



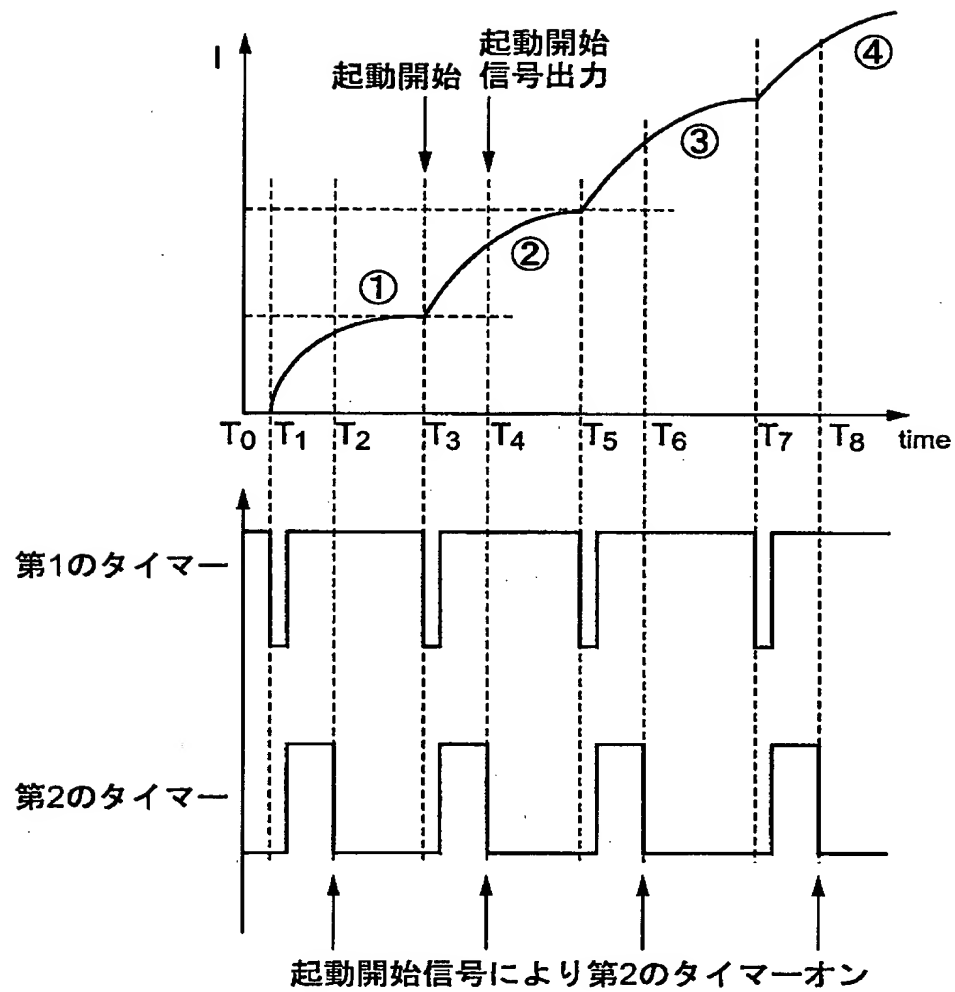
【図 1 3】



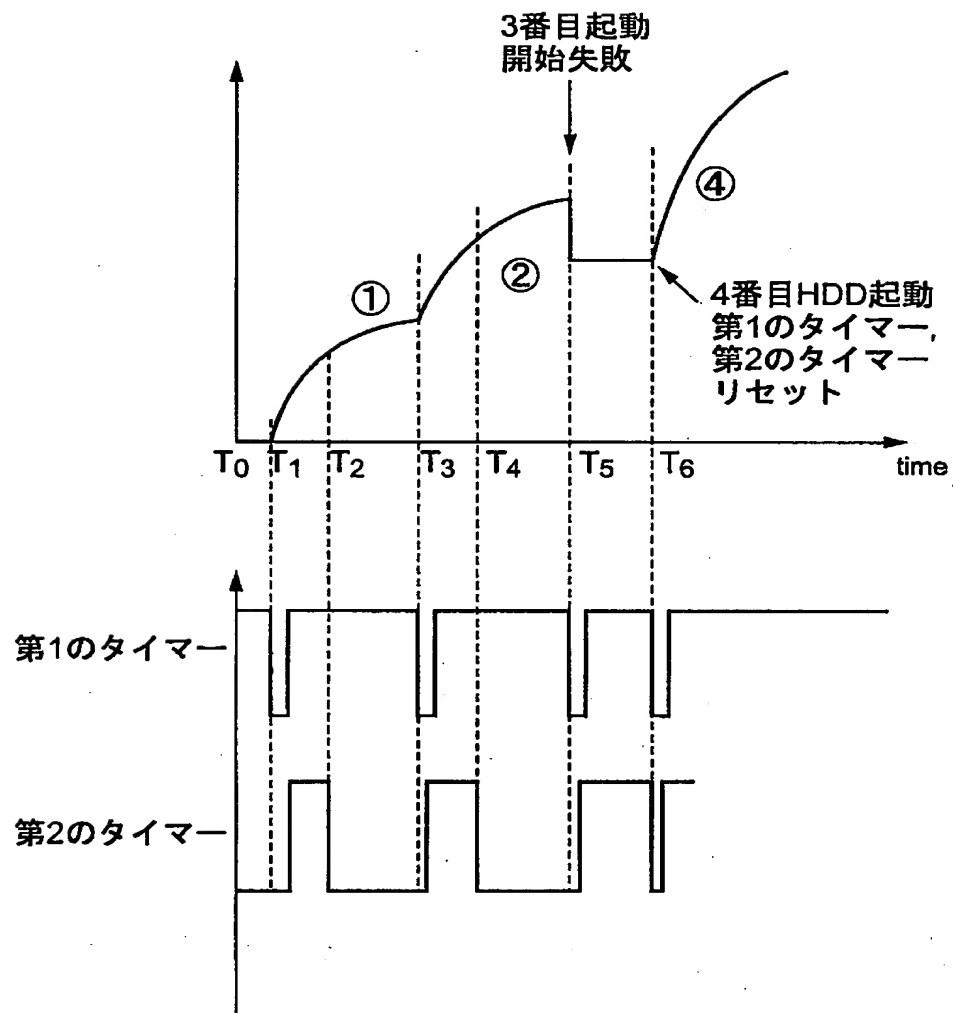
【図 1 4】



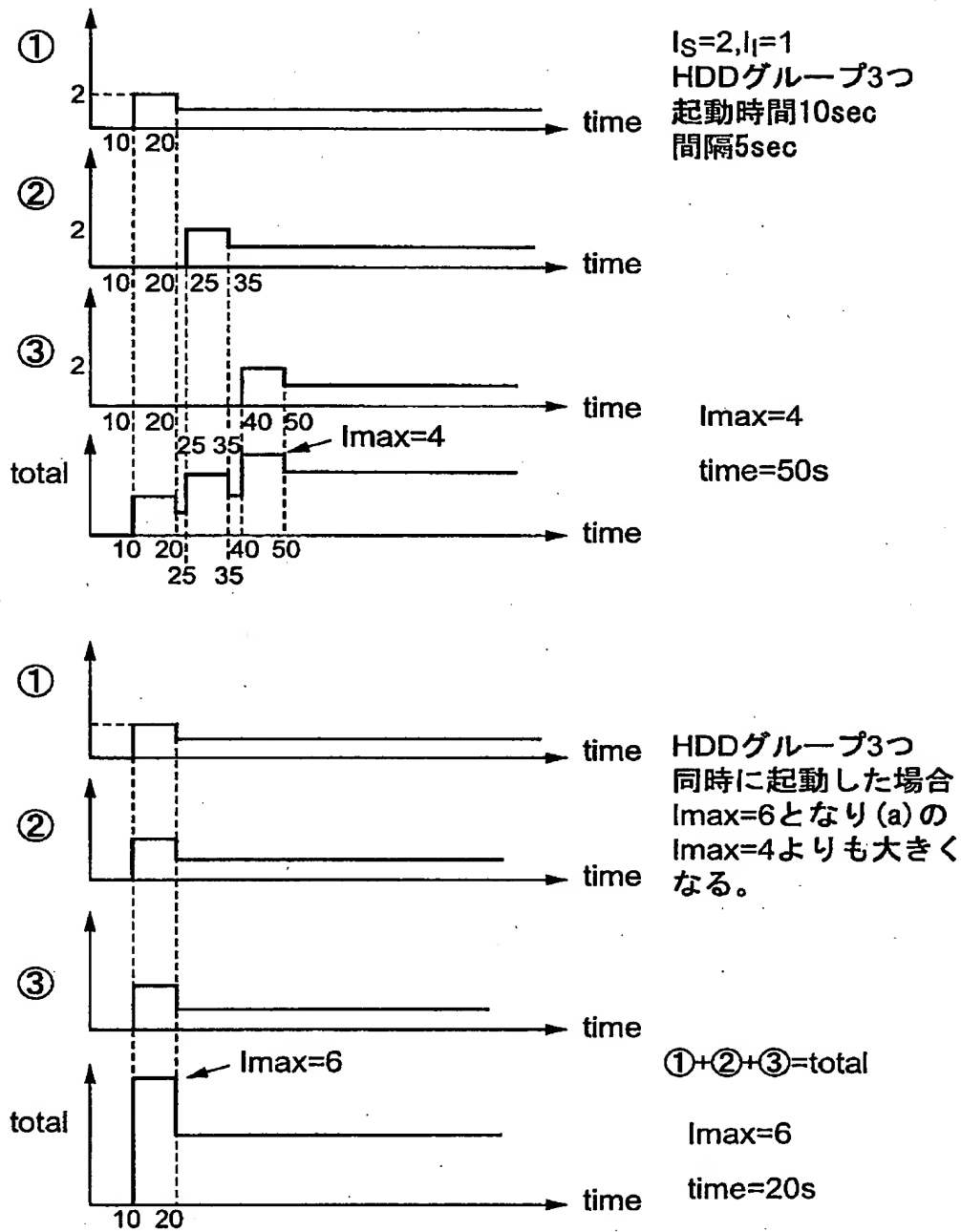
【図 1 5】



【図 1 6】

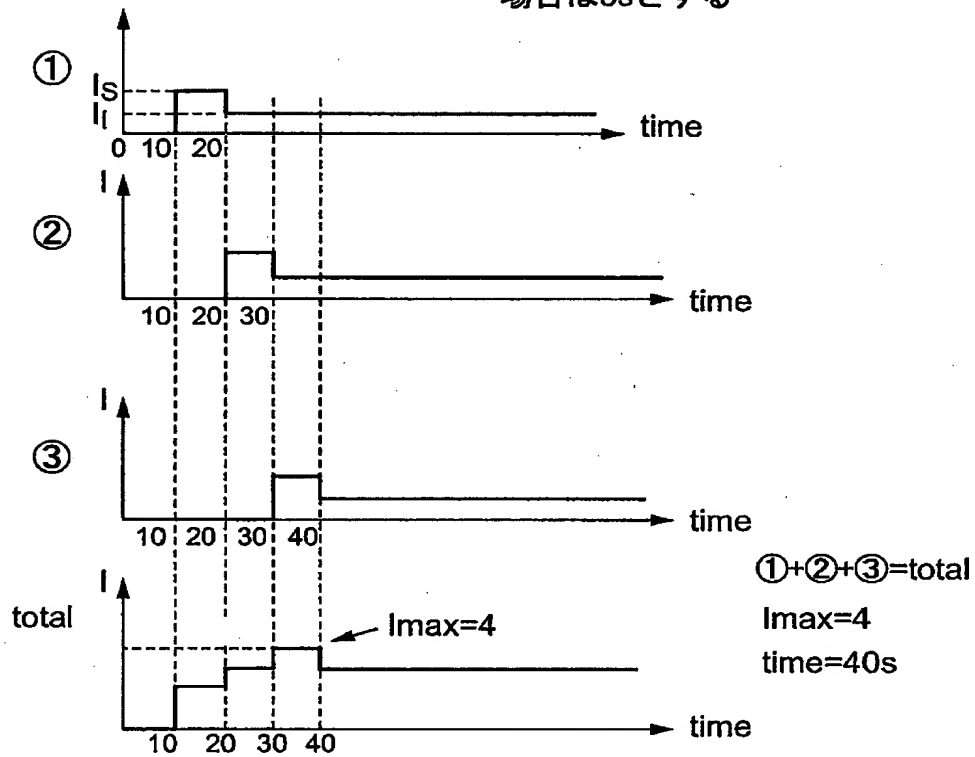


【図 1 7】



【図 1 8】

$I_s=2, I_l=1$, HDDのグループが3つあり
起動時間10s, 間隔のある
場合は5sとする



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 J B O Dにおいて、電源供給制御システムが上位システムによる制御なしで J B O Dの起動時の消費電流を低減させ、電源容量を抑える。

【解決手段】 ある H D Dグループの電源供給回路をオンにする信号を出力して第 1 の設定時間が経過してから、またはある H D Dグループが起動を完了してから、次の H D Dグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力することで H D Dを順次時間差を設けて起動させる。 H D Dグループが起動しなかった場合は、第 1 の設定時間より短い、第 2 の設定時間が経過すると、次の H D Dグループに対応した電源供給回路をオンにする信号を出力し、次 H D Dグループを起動させる。

【選択図】 図 1 4

特 2000-260239

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-260239
受付番号	50001100341
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年 8月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 8月30日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社